

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juli 2003 (24.07.2003)

PCT

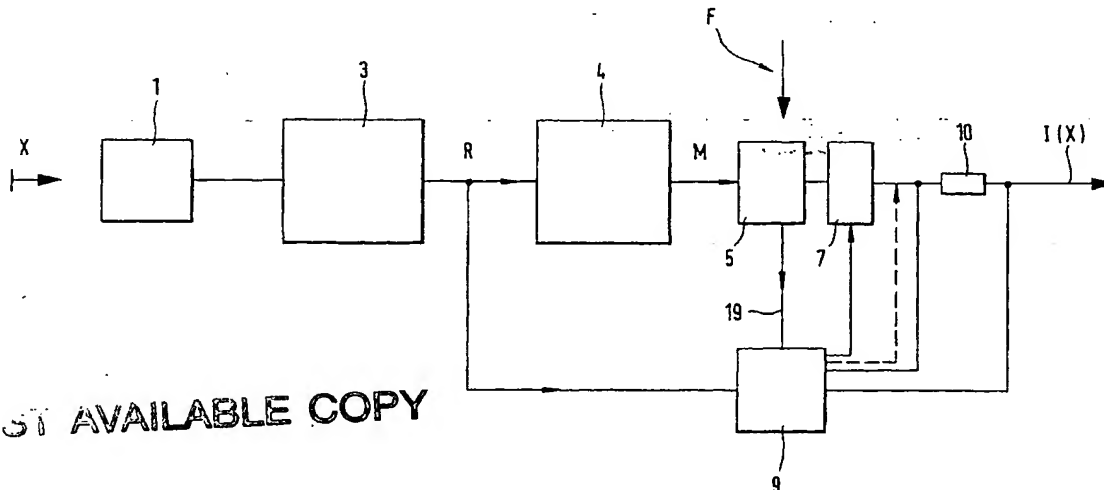
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/060851 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G08C 19/02** (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ENDRESS + HAUSER GMBH + CO. KG** [DE/DE]; Hauptstrasse 1, 79689 Maulburg (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/14607**
- (22) Internationales Anmeldedatum:
20. Dezember 2002 (20.12.2002) (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PFÜNDLIN, Eimar** [DE/DE]; Römerstrasse 2a, 79541 Lörrach (DE).
SCHNEIDER, Georg [DE/DE]; Talstrasse 55, 79650 Schopfheim (DE).
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:
102 02 028.0 18. Januar 2002 (18.01.2002) **DE** (74) Anwalt: **ANDRES, Angelika**; c/o Endress + Hauser Deutschland Holding GmbH, PatServe, Colmarer Strasse 6, 79576 Weil am Rhein (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **SENSOR ARRANGEMENT**

(54) Bezeichnung: **SENSORANORDNUNG**



(57) Abstract: The invention relates to a transmitter comprising a measuring sensor (1) which is used to detect a physical measuring variable (X) and to convert the same into an electrical variable; a signal pre-processing device (3) which is used to convert the electrical variable into a raw signal (R); a signal processing device (4) which is used to convert the raw signal (R) into a measuring signal (M); and an output stage (7) which is used to emit an output signal corresponding to the measuring signal (M). Errors occurring during the processing of the raw signal (R) can be identified by the monitoring unit (9) of the transmitter, which, during operation, compares the output signal with an auxiliary signal (H) derived from the raw signal, and triggers a security-oriented adjustment of the output signal when a difference between the output signal and the raw signal (R) exceeds a pre-determined limit.

(57) Zusammenfassung: Es ist ein Transmitter vorgesehen mit einem Meßaufnehmer (1), der dazu dient eine physikalische Meßgröße (X) zu erfassen und in eine elektrische Größe umzuwandeln, einer Signalvorverarbeitung (3), die dazu dient, die elektrische Größe in ein Rohsignal (R) umzuformen, einer Signalverarbeitung (4), die dazu dient das Rohsignal (R) in ein Meßsignal (M) umzuwandeln, und einer Ausgangsstufe (7), die dazu dient ein dem Meßsignal (M) entsprechendes Ausgangssignal abzugeben, bei dem Fehler,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/060851 A1



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

die bei der Verarbeitung des Rohsignals (R) auftreten, erkannt werden, indem der Transmitter eine Überwachungseinheit (9) aufweist, die im Betrieb das Ausgangssignal mit einem aus dem Rohsignal (R) abgeleiteten Hilfssignal (H) vergleicht und eine sicherheitsgerichtete Einstellung des Ausgangssignal auslöst, wenn eine Abweichung zwischen dem Ausgangssignal und dem Rohsignal (R) einen vorbestimmten Rahmen überschreitet.

SENSORANORDNUNG

Die Erfindung betrifft einen Transmitter mit einem Meßaufnehmer, der dazu dient eine physikalische Meßgröße zu erfassen und in eine elektrische Größe umzuwandeln, einer Signalvorverarbeitung, die dazu dient, die elektrische Größe in ein Rohsignal umzuformen, eine Signalverarbeitung, die dazu dient das Rohsignal in ein Meßsignal umzuwandeln, und einer Ausgangsstufe, die dazu dient ein dem Meßsignal entsprechendes Ausgangssignal abzugeben

Bei in der Meß- und Regeltechnik üblichen Anwendungen, z.B. bei der Kontrolle, Steuerung und/oder Automatisierung komplexer Prozesse, sind üblicherweise eine Vielzahl von Transmittern, z.B. Druck-, Temperatur-, Durchfluß- und/oder Füllstandstransmitter, im Einsatz.

Ein Transmitter besteht in der Regel aus einem Meßaufnehmer, der eine physikalische Meßgröße erfaßt und in eine elektrische Größe umwandelt, und einer Elektronik, die die elektrische Größe in ein Meßsignal umwandelt, das dann von einer Ausgangsstufe in Form eines Ausgangssignals ausgegeben wird.

Die Meßsignale werden üblicherweise von einer übergeordneten Einheit, z.B. einer Steuer- und/oder Regeleinheit, erfaßt. Die übergeordnete Einheit liefert in Abhängigkeit von den momentanen Meßwerten Anzeige-, Steuer- und/oder Regelsignale für die Kontrolle, Steuerung und/oder Automatisierung eines Prozesses. Beispiele hierfür sind speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS), Prozeßleitsysteme (PLS) oder Personalcomputer (PC).

Bei herkömmlichen Transmittern wird die physikalische Größe vom Meßaufnehmer erfaßt und mittels einer Signalvorverarbeitung in ein Rohsignal umgewandelt.

Aus dem Rohsignal wird in einer Signalverarbeitung das Meßsignal gewonnen und einer Ausgangsstufe zugeführt, die ein entsprechendes Ausgangssignal abgibt.

Bei der Aufbereitung des vorverarbeiteten Rohsignals können Fehler auftreten, die bei herkömmlichen Transmittern unerkannt bleiben.

Bei heutigen Transmittern werden häufig Mikroprozessoren zur Signalverarbeitung und beispielsweise zur Umsetzung von kundenspezifischen Übertragungsfunktion eingesetzt. Beim Einsatz von Software können Probleme z.B. aufgrund von versteckten Softwarefehlern auftreten, die zu fehlerhaften Ausgangssignalen oder im schlimmsten Fall sogar zu einem Einfrieren des Ausgangssignals führen können.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen Transmitter anzugeben, bei dem Fehler, die bei der Verarbeitung des Rohsignals auftreten, erkannt werden.

Hierzu besteht die Erfindung in einem Transmitter mit

- einem Meßaufnehmer,
- der dazu dient eine physikalische Meßgröße zu erfassen und in eine elektrische Größe umzuwandeln,
- einer Signalvorverarbeitung, die dazu dient, die elektrische Größe in ein Rohsignal umzuformen,
- einer Signalverarbeitung, die dazu dient das Rohsignal in ein Meßsignal umzuwandeln,
- einer Ausgangsstufe, die dazu dient ein dem Meßsignal entsprechendes Ausgangssignal abzugeben, und
- einer Überwachungseinheit,
- die im Betrieb das Ausgangssignal mit einem aus dem Rohsignal abgeleiteten Hilfssignal vergleicht und eine sicherheitsgerichtete Einstellung des Ausgangssignal auslöst, wenn eine Abweichung zwischen dem Ausgangssignal und dem Hilfssignal einen vorbestimmten Rahmen überschreitet.

Gemäß einer Ausgestaltung gibt die Ausgangsstufe ein analoges Ausgangssignal ab,

- das über einen Widerstand abgegriffen wird,
- das der Überwachungseinheit zugeführt wird, und
- das in der Überwachungseinheit mittels einer Meßschaltung erfaßt wird.

Gemäß einer Ausgestaltung weist der Transmitter eine elektronische Einheit auf, die dazu dient das zugeführte Meßsignal gemäß einer anwendungsspezifischen Übertragungsfunktion zu verarbeiten.

Gemäß einer Ausgestaltung wird durch die anwendungsspezifische Übertragungsfunktion eine Einstellung eines Nullpunkts und eine Skalierung des Meßsignales vorgenommen.

Gemäß einer Weiterbildung weist die Überwachungseinheit eine zweite elektronische Einheit auf, die Übertragungsfunktion ist in einem der Einheit zugeordneten Speicher abgelegt, die zweite elektronische Einheit leitet im Betrieb das Hilfssignal aus dem Rohsignal ab, indem sie das Rohsignal gemäß der anwendungsspezifischen Übertragungsfunktion verarbeitet, und vergleicht das verarbeitete Rohsignal mit dem Ausgangssignal.

Gemäß einer Weiterbildung ist die sicherheitsgerichtete Einstellung des Ausgangssignals ein Alarmsignal.

Weiter besteht die Erfindung in einem Verfahren zur Inbetriebnahme eines Transmitters mit einer ersten und einer zweiten elektronischen Einheit, bei dem die Übertragungsfunktion vom Anwender über eine Kommunikationsschnittstelle der ersten elektronischen Einheit zugeführt wird oder eine im Transmitter vorhandene Übertragungsfunktion ausgewählt wird, die Übertragungsfunktion einmalig über eine Datenleitung vom der ersten zu der zweiten elektronischen Einheit übertragen wird, und in einem der zweiten elektronischen Einheit zugeordneten Speicher abgelegt wird.

Die Erfindung und weitere Vorteile werden nun anhand der Figuren der Zeichnung, in denen ein Ausführungsbeispiel eines Transmitters dargestellt sind, näher erläutert; gleiche Elemente sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Transmitters; und

Fig. 2 zeigt die in Fig. 1 dargestellte Überwachungseinheit.

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Transmitters. Der Transmitter weist einen Meßaufnehmer 1 auf, der dazu dient eine physikalische Meßgröße X zu erfassen und in eine elektrische Größe umzuwandeln. Dies kann z.B. ein Druck-, Temperatur-, Durchfluß- oder ein Füllstandssensor sein. Die physikalische Meßgröße X wirkt auf den Meßaufnehmer 1 ein und dieser gibt eine einem aktuellen Meßwert der physikalischen Größe X entsprechende elektrische Größe ab, die einer Signalvorverarbeitung 3 zugeführt ist. Die Signalvorverarbeitung 3 dient dazu, die elektrische Größe in ein Rohsignal R umzuformen, das dann zu einer weiteren Verarbeitung und/oder Auswertung zur Verfügung steht. Hierzu wird die elektrische Größe z.B. verstärkt und/oder gefiltert.

Das Rohsignal R wird von einer nachfolgenden Signalverarbeitung 4 in ein Meßsignal M umgewandelt. Hier wird z.B. eine Kompensation einer eventuellen Temperaturabhängigkeit des Rohsignals vorgenommen. Ebenso können Korrekturen und Veränderungen, die sich z.B. aus meßaufnehmer-spezifischen Kennlinien oder Kompensations- und/oder Kalibrationsdaten ergeben, vorgenommen werden.

Das Meßsignal M liegt an einer elektronischen Einheit 5, z.B. einem Mikroprozessor an, die das Meßsignal M gemäß einer anwendungsspezifischen Übertragungsfunktion F aufbereitet, an. Hier werden z.B. ein vom Anwender gewünschter Nullpunkt der physikalischen Größe und eine Skalierung des Meßwerts, z.B. in Form einer Meßbereichsangabe oder einer Einheit, in der ein Meßergebnis ausgegeben werden soll, berücksichtigt.

Das gemäß der Übertragungsfunktion F aufbereitete Meßsignal M liegt an einer Ausgangsstufe 7 an, die ein dem Meßsignal M entsprechendes Ausgangssignal abgibt. Ein Ausgangssignal kann z.B. ein einem aktuellen Meßwert entsprechender Strom, eine dem aktuellen Meßwert entsprechende Spannung oder ein digitales Signal sein. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Ausgangssignal ein sich in Abhängigkeit von der physikalischen Größe X ändernder Strom $I(X)$.

Parallel zu dem durch die Signalverarbeitung 4, die elektronische Einheit 5 und die Ausgangsstufe 7 gebildeten Signalverarbeitungsweg ist eine

BEST AVAILABLE COPY

Überwachungseinheit 9 vorgesehen. Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel für einen Aufbau der Überwachungseinheit 9.

Die Überwachungseinheit 9 weist einen ersten Eingang auf, an dem das Rohsignal R anliegt.

Im Betrieb vergleicht die Überwachungseinheit 9 das Ausgangssignal mit einem aus dem Rohsignal R abgeleiteten Hilfssignal H und bewirkt eine sicherheitsgerichtete Einstellung des Ausgangssignal, wenn eine Abweichung zwischen dem Ausgangssignal und dem Rohsignal R einen vorbestimmten Rahmen überschreitet. Das Rohsignal R ist natürlich ungenauer als das Ausgangssignal. Es wird daher vorzugsweise eine tolerable Abweichung zwischen Hilfssignal H und Ausgangssignal definiert, die aufgrund der unterschiedlichen Genauigkeiten der beiden Signale auftreten kann. Übersteigt die Abweichung zwischen den beiden Signalen diese Grenze, so liegt eine Fehlfunktion vor, die von dem erfindungsgemäß ausgebildeten Transmitter sofort erkannt wird. Entsprechend kann der Transmitter von sich aus eine sicherheitsgerichtete Einstellung des Ausgangssignals vornehmen.

Der Betreiber wird durch den Transmitter gewarnt und es ist sichergestellt, daß bis zur Behebung des Fehlers kein größerer Schaden angerichtet wird.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel eines analogen Ausgangssignals befindet sich im Ausgangszweig ein Widerstand 10, über den das Ausgangssignal abgegriffen und der Überwachungseinheit 9 zugeführt wird. Die Überwachungseinheit 9 weist eine Meßschaltung 11 auf, in der das Ausgangssignal erfaßt und einem Vergleicher 13 zugeführt wird.

Vorzugsweise weist die Überwachungseinheit 9 ebenfalls eine elektronische Einheit 15, z.B. einen zweiten Mikroprozessor, auf, die im Betrieb das Hilfssignal H aus dem Rohsignal R ableitet, indem das Rohsignal R gemäß der anwendungsspezifischen Übertragungsfunktion F verarbeitet wird. Die elektronische Einheit 15 vergleicht das so gewonnene Hilfssignal H mit dem aktuellen Ausgangssignal.

Hierzu ist der elektronischen Einheit 15 ein Speicher 17 zugeordnet, in dem die Übertragungsfunktion F abgelegt ist.

BEST AVAILABLE COPY

Bei der Inbetriebnahme eines erfindungsgemäßen Transmitters wird vorzugsweise in einem ersten Schritt die Übertragungsfunktion F vom Anwender über eine Kommunikationsschnittstelle der ersten elektronischen Einheit 5 im Signalverarbeitungszweig zugeführt. Alternativ kann auch eine im Transmitter vorhandene Übertragungsfunktion vom Anwender ausgewählt werden. Dies kann beispielsweise durch ein Menue erfolgen, über das verschiedene Meßbereiche, Signalausgabemodi, Einheiten in denen der Meßwert anzugeben ist, etc. auswählbar sind.

Die Kommunikationsschnittstelle ist in Fig. 1 lediglich symbolisch in Form eines Pfeiles eingezeichnet. Obwohl hier von einer Kommunikationsschnittstelle gesprochen wird, kann bei einigen Transmittern auch eine einfache unidirektionale Übertragung der Übertragungsfunktion F zur elektronischen Einheit 5 ausreichend sein. Dies muß nicht zwangsläufig über eine separate Schnittstelle geschehen, es kann auch über die Leitungen über die der Transmitter versorgt wird und/oder über die das Ausgangssignal abgegeben wird, erfolgen.

Von der ersten elektronischen Einheit 5 wird die Übertragungsfunktion F einmalig über eine Datenleitung 19 von der ersten zu der zweiten elektronischen Einheit 5, 15 übertragen und in einem der zweiten elektronischen Einheit 15 zugeordneten Speicher 17 abgelegt.

Bei einem erfindungsgemäßen Transmitter wird der gesamte Signalverarbeitungszweig überwacht. Jegliche Art von hier auftretenden Fehlern werden sofort erkannt und der Transmitter reagiert automatisch in sicherheitsgerichteter Weise.

Dies erfolgt z.B., indem die elektronische Einheit 15 der Überwachungseinheit 9 über die Ausgangsstufe 7 eine entsprechende Einstellung bewirkt. Dies ist in Fig. 1 und 2 durch eine durchgezogene Linie angedeutet. Alternativ kann die Überwachungseinheit 9 natürlich direkt auf das Ausgangssignal einwirken. Bei dem beschriebenen Stromausgang könnte dies z.B. so aussehen, daß die Überwachungseinheit 9 zwischen der Ausgangsstufe und dem Widerstand 10 auf das Ausgangssignal derart einwirkt, daß es die gewünschte sicherheitsgerichtete Einstellung einnimmt. Dies ist in den Figuren durch eine gestrichelte Linie dargestellt.

BEST AVAILABLE COPY

Eine sicherheitsgerichtete Einstellung des Ausgangssignals kann z.B. ein Alarmsignal sein. Bei dem beschriebenen analogen Stromausgang kann ein Alarmsignal z.B. darin bestehen, daß der Strom auf einen Wert geregelt wird, den er unter normalen Meßbedingungen nicht einnimmt. Liegen die dem aktuellen Meßwert entsprechenden Ströme im fehlerfreien Betrieb zwischen 4 mA und 20 mA, so können Ströme oberhalb 20 mA bzw. unterhalb 4 mA, die Bedeutung eines Alarms haben.

Alternativ kann eine sicherheitsgerichtete Einstellung natürlich auch bedeuten, daß ein Ausgangssignal eingestellt wird, das einem Meßwert entspricht, bei dem möglichst wenig Schaden durch den fehlfunktionierenden Transmitter ausgelöst wird. Beispielsweise kann bei einer Füllstandsmessung eine sicherheitsgerichtete Einstellung darin bestehen, daß der Transmitter, der seine Fehlfunktion erkannt hat, unabhängig vom Befüllungszustand meldet, daß der Behälter voll ist, damit nicht mehr Füllgut eingefüllt wird. So wird ein Überlaufen des Behälters verhindert. Zusätzlich zu dieser Einstellung ist dem Ausgangssignal vorzugsweise ein Alarmsignal überlagert.

Patentansprüche

1. Transmitter mit

- einem Meßaufnehmer (1),
- der dazu dient eine physikalische Meßgröße (X) zu erfassen und in eine elektrische Größe umzuwandeln,
- einer Signalvorverarbeitung (3), die dazu dient, die elektrische Größe in ein Rohsignal (R) umzuformen,
- einer Signalverarbeitung (4), die dazu dient das Rohsignal (R) in ein Meßsignal (M) umzuwandeln,
- einer Ausgangsstufe (7), die dazu dient ein dem Meßsignal (M) entsprechendes Ausgangssignal abzugeben, und
- einer Überwachungseinheit (9),
- die im Betrieb das Ausgangssignal mit einem aus dem Rohsignal (R) abgeleiteten Hilfssignal (H) vergleicht und eine sicherheitsgerichtete Einstellung des Ausgangssignal auslöst, wenn eine Abweichung zwischen dem Ausgangssignal und dem Hilfssignal (H) einen vorbestimmten Rahmen überschreitet.

2. Transmitter nach Anspruch 1, bei dem

- die Ausgangsstufe (7) ein analoges Ausgangssignal abgibt,
- das über einen Widerstand (10) abgegriffen wird,
 - das der Überwachungseinheit (9) zugeführt wird, und
 - das in der Überwachungseinheit (9) mittels einer Meßschaltung (11) erfaßt wird.

3. Transmitter nach Anspruch 1, der eine elektronische

- Einheit (5) aufweist, die dazu dient das zugeführte Meßsignal (M) gemäß einer anwendungsspezifischen Übertragungsfunktion (F) zu verarbeiten.

4. Transmitter nach Anspruch 1, bei dem
durch die anwendungsspezifische Übertragungsfunktion (F) eine Einstellung eines Nullpunkts und eine Skalierung des Meßsignales (M) vorgenommen wird.
5. Transmitter nach Anspruch 3, bei dem
 - die Überwachungseinheit (9) eine zweite elektronische Einheit (13) aufweist,
 - bei dem die Übertragungsfunktion (F) in einem der Einheit (13) zugeordneten Speicher (17) abgelegt ist, und
 - die zweite elektronische Einheit (13) im Betrieb
 - das Hilfssignal (H) aus dem Rohsignal (R) ableitet, indem sie das Rohsignal (R) gemäß der anwendungsspezifischen Übertragungsfunktion (F) verarbeitet, und
 - das Hilfssignal (H) mit dem Ausgangssignal vergleicht.
6. Transmitter nach Anspruch 1, bei dem
die sicherheitsgerichtete Einstellung des Ausgangssignals ein Alarmsignal ist.
7. Verfahren zur Inbetriebnahme eines Transmitters nach den Ansprüchen 3 oder 5, bei dem
 - die Übertragungsfunktion (F) vom Anwender über eine Kommunikationsschnittstelle der ersten elektronischen Einheit (5) zugeführt wird oder eine im Transmitter vorhandene Übertragungsfunktion (F) ausgewählt wird,
 - die Übertragungsfunktion (F) einmalig über eine Datenleitung (19) von der ersten zu der zweiten elektronischen Einheit (5, 13) übertragen wird, und
 - in einem der zweiten elektronischen Einheit (13) zugeordneten Speicher (17) abgelegt wird.

1 / 2

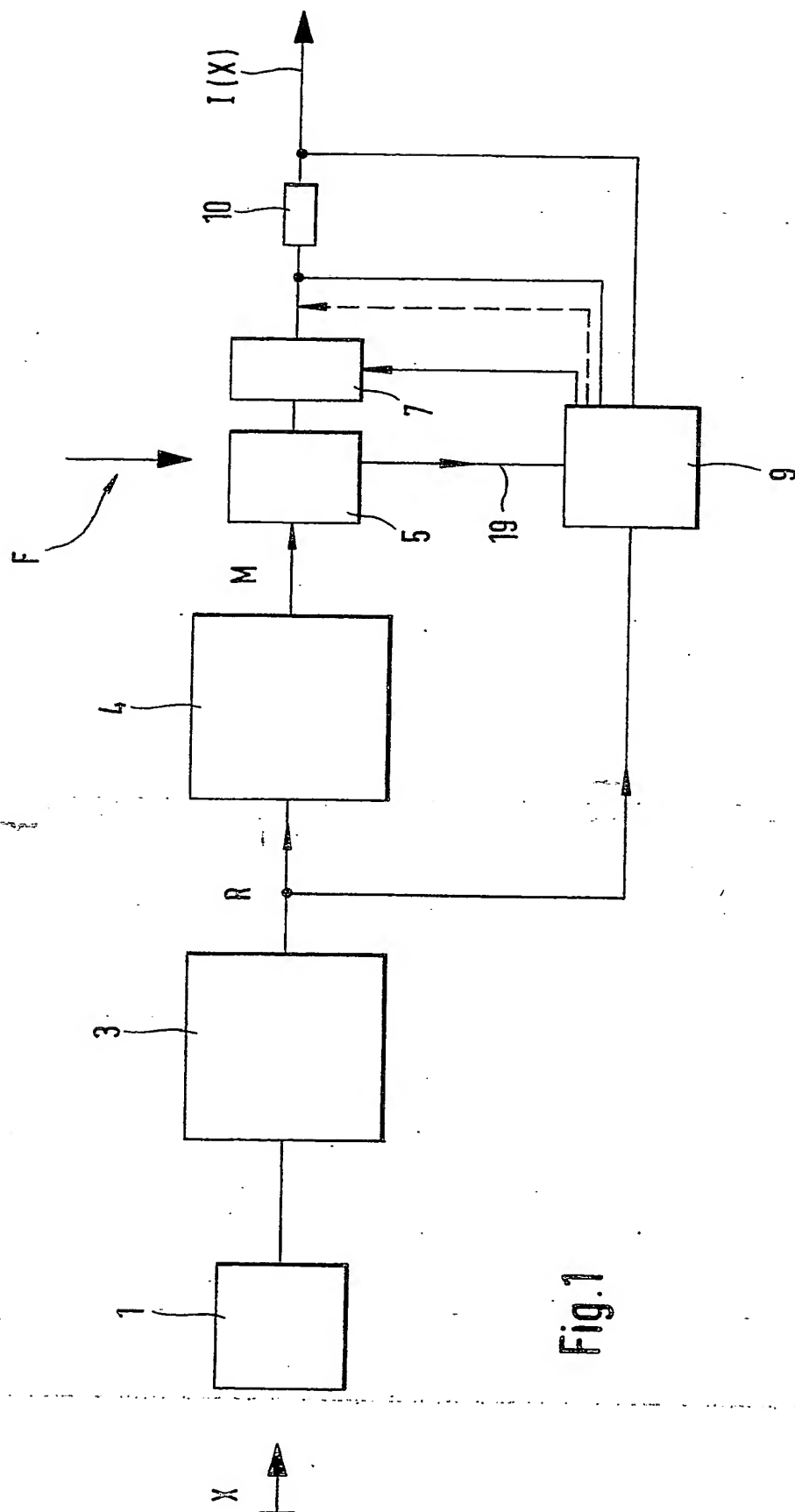


Fig.1

2/2

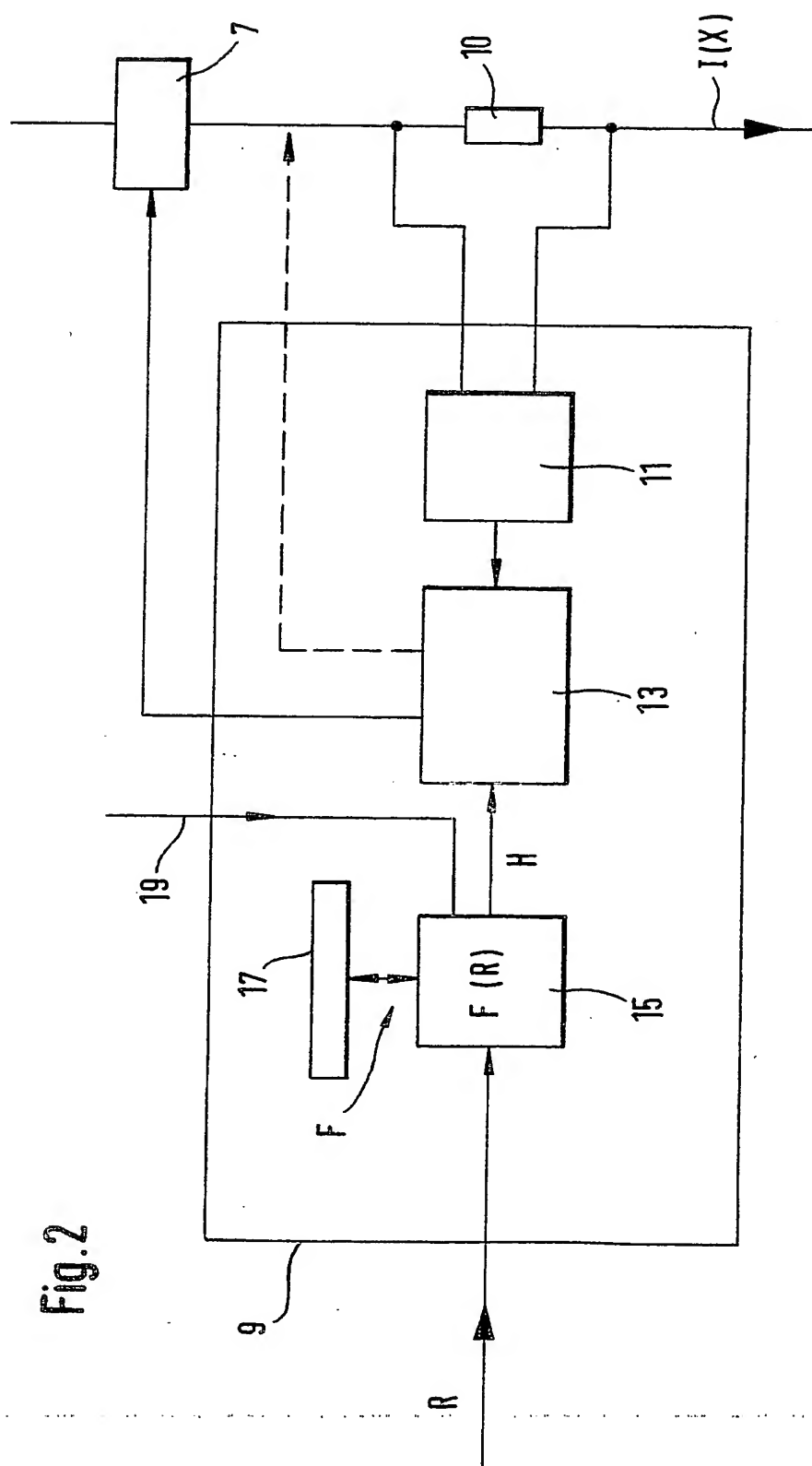


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/14607

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G08C19/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G08C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01 03098 A (PRAMANIK ROBIN ;SIEMENS AG (DE)) 11 January 2001 (2001-01-11) page 4, line 18 -page 7, line 3	1-4,6
A	WO 88 01417 A (ROSEMOUNT INC) 25 February 1988 (1988-02-25) page 4, line 21 -page 7, line 26	1-4,7
A	US 4 804 958 A (LONGSDORF RANDY J) 14 February 1989 (1989-02-14) column 1, line 62 -column 3, line 8.	1-4

BEST AVAILABLE COPY

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents :**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 May 2003

Date of mailing of the international search report

05/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pham, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/14607

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0103098	A	11-01-2001	DE 19930661 A1	18-01-2001
			WO 0103098 A1	11-01-2001
			DE 50001067 D1	13-02-2003
			EP 1192614 A1	03-04-2002
			US 2002082799 A1	27-06-2002
WO 8801417	A	25-02-1988	AT 181611 T	15-07-1999
			CA 1300924 A1	19-05-1992
			DE 3752283 D1	29-07-1999
			EP 0328520 A1	23-08-1989
			WO 8801417 A1	25-02-1988
			US 4783659 A	08-11-1988
US 4804958	A	14-02-1989	CA 1280486 A1	19-02-1991
			CN 1033117 A ,B	24-05-1989
			DE 3878253 D1	18-03-1993
			DE 3878253 T2	09-06-1993
			EP 0386042 A1	12-09-1990
			JP 2610509 B2	14-05-1997
			JP 3500584 T	07-02-1991
			KR 9605748 B1	01-05-1996
			WO 8903619 A1	20-04-1989

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/14607

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G08C19/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G08C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01 03098 A (PRAMANIK ROBIN ;SIEMENS AG (DE)) 11. Januar 2001 (2001-01-11) Seite 4, Zeile 18 -Seite 7, Zeile 3	1-4,6
A	WO 88 01417 A (ROSEMOUNT INC) 25. Februar 1988 (1988-02-25) Seite 4, Zeile 21 -Seite 7, Zeile 26	1-4,7
A	US 4 804 958 A (LONGSDORF RANDY J) 14. Februar 1989 (1989-02-14) Spalte 1, Zeile 62 -Spalte 3, Zeile 8	1-4

BEST AVAILABLE COF

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Mai 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/06/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pham, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/14607

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0103098 A	11-01-2001	DE 19930661 A1	18-01-2001
		WO 0103098 A1	11-01-2001
		DE 50001067 D1	13-02-2003
		EP 1192614 A1	03-04-2002
		US 2002082799 A1	27-06-2002
WO 8801417 A	25-02-1988	AT 181611 T	15-07-1999
		CA 1300924 A1	19-05-1992
		DE 3752283 D1	29-07-1999
		EP 0328520 A1	23-08-1989
		WO 8801417 A1	25-02-1988
		US 4783659 A	08-11-1988
US 4804958 A	14-02-1989	CA 1280486 A1	19-02-1991
		CN 1033117 A ,B	24-05-1989
		DE 3878253 D1	18-03-1993
		DE 3878253 T2	09-06-1993
		EP 0386042 A1	12-09-1990
		JP 2610509 B2	14-05-1997
		JP 3500584 T	07-02-1991
		KR 9605748 B1	01-05-1996
		WO 8903619 A1	20-04-1989

THIS PAGE BLANK (USPTO)